

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **62196826 A**

(43) Date of publication of application: **31.08.87**

(51) Int. Cl. **H01L 21/30**
G03F 7/20

(21) Application number: **61041313**

(22) Date of filing: **24.02.86**

(71) Applicant: **FUJI MERUTETSUKU KK**

(72) Inventor: **OZAKI KAZUO**
KOBASHI KAZUO

(54) **EXPOSURE DEVICE**

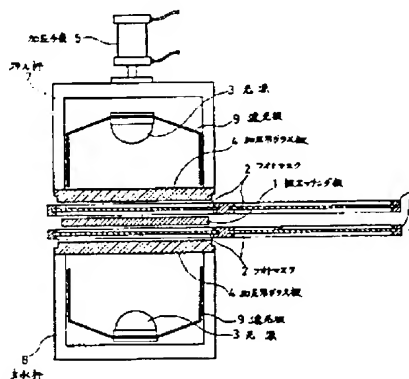
(57) Abstract:

PURPOSE: To conduct exposure, which has high precision and excellent resolution and through which the borderline of a pattern is displayed distinctly, by temporarily fixing a photo-mask by initial pressure by its own weight of a glass plate and fast sticking the photo-mask to a board to be etched by main pressure by a pressure means.

CONSTITUTION: Glass plates 4 for pressure, which have excellent ultraviolet-ray transmittance and thickness not curved and joint surfaces thereof with photo-masks 2 take a smooth shape, are mounted among the photo-masks 2 fast stuck to a board to be etched 1 and an ultraviolet-ray irradiation light source 3. A pressure means 5 bonding the mask 2 with the board to be etched 1 by the glass plate 4 is provided. The glass plates 4 are lowered by their own weight first, and the masks 2 are pushed down. Consequently, the masks 2 are fixed temporarily to the board to be etched 1. The glass plates 4 are pressed on a full scale by the pressure means 5, thus joining the masks 2 with the board to be etched 1. Accordingly, exposure, which has superior resolution and high precision and through which

the borderline of a pattern is displayed distinctly, is performed.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-196826

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)8月31日

H 01 L 21/30
G 03 F 7/20Z-7376-5F
7124-2H

審査請求 有 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 露光装置

⑯ 特 願 昭61-41313

⑰ 出 願 昭61(1986)2月24日

⑱ 発 明 者 尾 崎 和 男 河内長野市北青葉台6丁目26番地
 ⑱ 発 明 者 小 橋 一 夫 河内長野市小山田町2649-341
 ⑲ 出 願 人 富士メルテック株式会 堺市大野芝町96番1
 社
 ⑳ 代 理 人 弁理士 京 口 清

明 細 書

1. 発明の名称

露光装置

2. 特許請求の範囲

①被エッチング板(1)に密着させるフォトマスク(2)と紫外線照射光源(3)との間に、紫外線透過率がよく前記マスク(2)との接合面が平滑状で、歪曲せぬ厚さをもつ加圧用ガラス板(4)を設け、かつ該ガラス板(4)によりマスク(2)を被エッチング板(1)へ密着させる加圧手段(5)を設けたことを特徴とする、露光装置。

3. 発明の詳細な説明

イ 発明の目的

a 産業上の利用分野

本発明は電子工業その他の分野において、フォトエッチングにより各種のパターンを形成する際に用いるハードコンタクト方式の露光装置に関するものである。

b 従来の技術

フォトエッチングは写真製版技術から発展し

たものであるが、近時電子工業その他の分野に応用され重要な役割を果たしている。例えばテレビブラウン管のシヤドウマスク、トランジスタ・ダイオードのメタルマスク、IC用フォトマスク、リードフレーム、プリント基板、各種電子部品等においては、各種のパターンをフォトエッチングによって形成している。

本発明は、そのフォトエッチングによる製造工程中で、重要な位置を占める露光装置に関するものである。一般にフォトエッチングにおける露光手段は、パターン形成用の被エッチング板に、フォトマスク即ちソフトマスク(写真乾板製)またはハードマスク(ガラス板製)を密着(ハードコンタクト)させ、紫外線等の照射によりフォトマスクのパターン画像を透光させている。この露光手段で問題となるのが、精密性と生産性である。なぜなら、フォトエッチングは上記の如く写真製版技術に基くものであるが、電子工業の分野に応用するには、それに対応して高精度と高速性が要求されるのである。

そこで従来の露光装置では、パターンを形成すべき物にフォトマスクを密着させる手段として、吸引バキューム法がとられている。しかしこの吸引バキューム法では、未だ精密性と生産性の面で次の如き問題がある。①吸引バキュームでは、フォトマスクの中央部に空気抜き口を形成する必要があるが、その設計如何によっては十分な密着が得られぬ場合がある。そのため分解能がおちたり、パターンがぼやけたり、パターンの境界線がはつきり出ず、精度を損なり結果となる。②フォトマスクが、吸引バキュームによって僅かながら内側へ歪曲を生じることがあり、それはパターンの寸法精度に影響を及ぼすことになり、またそれを防止するため真空密着させるのに手間を要する。③吸引バキュームでは、パターン形成用の被エッチング板にフォトマスクをセットする際、その密着作業に約60～90秒を要し、またそれを解除するのにも約10～20秒を要する。そのため他の工程の処理時間とバランスがとれず、連続処理による生産性を著しく損ねている。④さらに、露光

中の光源による発熱でフォトマスクが膨張するのを防止するため、クーラ等により強制的にクーリングしている。しかしその効果は必ずしも安定的でなく、また大型のクーラを設けるのは不経済でもある。

c 発明が解決しようとする問題点

フォトエッチングのための従来の露光装置は、上記の如く精度面や生産性に欠け未だ不十分で、多くの問題点がある。本発明はそれら問題点の解決を目的としている。即ち、シンプルな構成ながら、パターン形成用の被エッチング板にフォトマスクを確実に密着できて、パターンが鮮明で特に境界線をはっきりさせ、また歪曲が生じず寸法精度が高いとともに、十分な密着のための検査や手間を不要とし、かつ処理時間を大幅に短縮できて連続処理による生産性を向上させ、かつ大型クーラ等を設置する不経済性もなくせるような露光装置を提供しようとするものである。

ロ 発明の構成

a 問題点を解決するための手段

本発明に係る露光装置は、被エッチング板(1)に密着させるフォトマスク(2)と紫外線照射光源(3)との間に、紫外線透過率がよく前記マスク(2)との接合面が平滑状で、歪曲せぬ厚みをもつ加圧用ガラス板(4)を設け、かつ該加圧用ガラス板(4)によりマスク(2)を被エッチング板(1)へ密着させる加圧手段(5)を設けてなるものである。

上記構成を上・下両面露光式のものについて具体的に示すと、被エッチング板(1)とはパターンを形成すべき板で、例えば酸化膜を形成したシリコンウエハや、表面に金属膜を設けてあるプリント基材、4・2合金、銅、銅基材その他の金属板等をいう。フォトマスク(2)は、形成すべきパターンを形成したソフトマスクまたはハードマスクであり、前記被エッチング板(1)を間にして対称位置に各々設けてある。同様に紫外線照射光源(3)も対称位置に設けてあり、一般に水銀灯が用いられる。

加圧用ガラス板(4)も、前記各フォトマスク(2)を加圧可能に対称位置に設けてあり、紫外線透過率の良いものとし、例えば石英ガラスを用いる。

前記フォトマスク(2)との接合面は、各々十分な平滑性を有するものとする。また該ガラス板(4)の厚さは歪曲せぬように例えば20～50mm程度とするが、前記石英ガラス(密度2.2g/cm³)を用いて面積を500×500mmとした場合、その自重は厚さが20mmのもので11kg、同じく50mmのもので27.5kgとなる。

加圧手段(5)は、加圧用ガラス板(4)を押圧することでフォトマスク(2)を被エッチング板(1)へ密着させるものであり、例えば油圧シリンダやエアシリンダを用いる。

図において、(6)はマスクセット枠であり、2枚以上のフォトマスク(2)を平面的に並べて係合可能で、かつ前記被エッチング板(1)と各加圧用ガラス板(4)との間で各々横方向にスライド可能として、フォトマスク(2)のプレセットを図るものである。(7)は加圧手段(5)による押え杆、(8)は下側のガラス板(4)の支承杆、(9)は遮光板である。

なお前記被エッチング板(1)は連続した帯状のもので、図では手前方向へ間欠移動させるように

してあるが、単板を1枚毎に置くようにしてもよい。また前記は上・下両面露光式であるが、片面露光式にすることも可能である。

6 作 用

本発明の露光装置の作動状態を、図示した両面露光式について説明する。予じめ各面のフォトマスク(2)を、各々マスクセット枠(6)内にセットしておくが、この場合プリセット用に次回使用のマスク(2)も並べてセットしておけばよい。

次に被エッチング板(1)を本装置内に送り込んで停止させ、同時に前記各マスクセット枠(6)をスライドさせて、所望パターンの各フォトマスク(2)を被エッチング板(1)間に位置させる。

この状態で上側の加圧用ガラス板(4)を自重により降下させ、上側のフォトマスク(2)を押下げる。これにより第2図で示される如く、被エッチング板(1)・下側のフォトマスク(2)も押下けられて下側のガラス板(4)上に載置され、被エッチング板(1)を間にして、上・下にフォトマスク(2)・ガラス板(4)が重なることになる。この場合、上側のガラス板

厚さがあっても光の損失は殆んどない。また前記の如く各ガラス板(4)は、フォトマスク(2)との接合面が十分に平滑性を有して、各フォトマスク(2)を被エッチング板(1)に十分に密着させている。そのためこの露光は分解能がよくパターンは鮮明となるとともに、境界線もはっきり出て精度がよくなる。同時に各ガラス板(4)は歪曲せぬ厚みをもたせてあり、各フォトマスク(2)を均一に加圧しているため、この点からも寸法精度が良好な露光を行なえる。

その後は加圧手段(5)により上側の加圧用ガラス板(4)を上昇して間をあげ、両フォトマスク(2)間に次の被エッチング板(1)を送り込めばよい。また前記の如きプリセット用のマスクセット枠(6)を用いておれば、それをスライドさせることで次のフォトマスク(2)へのマスク変更を容易・迅速に行なえる。

上記場合において、両フォトマスク(2)を被エッチング板(1)へ密着させるためのセット時間は約10秒、また密着状態を解くオフセット時間も約

(4)の自重は、前記の如く面積が $500 \times 500 \text{ mm}$ のものの場合、厚さが 20 mm で 11 kg 、同 50 mm で 27.5 kg 程度ある。そのため該加圧用ガラス板(4)の自重によって、上・下のフォトマスク(2)が被エッチング板(1)の両面に各々仮固定される。その後加圧手段(5)にて、本格的に加圧用ガラス板(4)を加圧することにより、各フォトマスク(2)を被エッチング板(1)に密着させる。

上記において加圧手段(5)による加圧力は、密着に必要な力から上側のガラス板(4)の自重による圧力を差し引いたものである。また各ガラス板(4)の各フォトマスク(2)への接合面が平滑であり、かつ歪曲せぬ厚さを有するので、各フォトマスク(2)の被エッチング板(1)への密着は、確実かつ充分なものとなる。

続いて、紫外線照射光源(3)としての例えば水銀灯を、各々点灯して露光する。その際、各光源(3)とマスク(2)との間に各々加圧用ガラス板(4)が介在しているが、該ガラス板(4)は石英ガラスの如く紫外線透過率の良いものを用いているため、少々

10秒間である。これは、従来の吸引パキューム法が吸引によるセット時間に約60～90秒、それを解除するオフセット時間に約10～20秒間を要するのに比べると、1回の処理時間を約50～90秒間節約でき、 $1/3.5 \sim 1/5.5$ に短縮できることになる。

さらに本発明では、各フォトマスク(2)と光源(3)との間に加圧用ガラス板(4)があるので、露光時に光源(3)からの熱がフォトマスク(2)へ直接的に伝わるのを防止する断熱作用がある。そのためフォトマスク(2)の熱膨張を抑えることができ、大型の冷却装置を設けずともパターンの寸法精度は安定している。

ハ 発明の効果

a 本発明は従来の吸引パキューム法に比べると、精密性に優れる。即ち、従来の吸引パキューム法では、空気抜き口の設計如何によってはフォトマスクが被エッチング板に密着せず、そのため分解能がおちたり、パターンがぼやけたり、パターンの境界線がはっきり出ず、精度が損なわれ

ることがあった。これに対して本発明ではフォトマスクを、それとの接合面が平滑な加圧用ガラス板にて加圧するものである。それゆえ、ガラス板の自重により初期加圧がなされて仮固定され、続く加圧手段による本加圧により、この平滑な接合面をもつガラス板を介して、フォトマスクを被エッチング板へ十分に密着させることができる。したがって本発明によれば、分解能がよく、パターンがぼやけぬとともに、パターンの境界線もはっきり出た高精度な露光ができるものである。

しかも本発明の加圧用ガラス板は、歪曲せぬ厚さのものとしてあるので、これがフォトマスクを均一に被エッチング板へ密着させることになり、この点からも精密性が確保できる。さらにこの厚めの加圧用ガラス板が、フォトマスクと露光光源との間にあることにより、該ガラス板が断熱材の役割をも果たすことになって、フォトマスクが光源からの発熱で熱膨張するのを押えられる。そのため大型の冷却装置を設けるような不経済なことをせずとも、パターンの寸法精度を良好に維持す

ることができる。

b 本発明は従来の吸引バキューム法に比べると、処理時間を短縮でき生産性を向上できる。即ち、従来のバキューム吸引法では、前記の如くフォトマスクを被エッチング板に密着させるためのセット時間が約60～90秒、密着状態を解くオフセット時間が約10～20秒を要した。これでは他の処理工程の時間とバランスがとれず、連続処理による量産をはかれない。これに対して本発明では、フォトマスクを加圧用ガラス板の自重と加圧手段により被エッチング板へ密着させるものである。それゆえ、本発明によりフォトマスクを被エッチング板へ密着させるセット時間は、前記の如く約10秒、またオフセット時間も約10秒でよい。したがって1回の処理時間で約50～90秒間を節約でき、 $1/3.5 \sim 1/5.5$ 程度に短縮できるので、露光処理時間が他の工程の処理時間とバランスをとれることになり、全工程を通じての連続処理ができ、生産性を大幅に向上できるものである。

4. 図面の簡単な説明

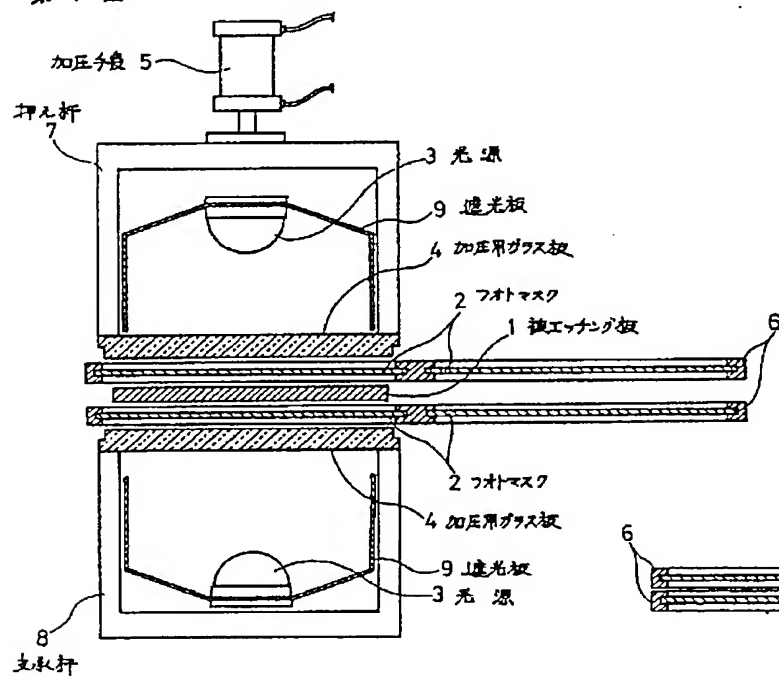
図は本発明を上・下両面露光式とした実施例を示すもので、第1図はフォトマスクを密着前の縦断正面図、第2図はフォトマスクを密着させ露光中の縦断正面図である。

図面符号(1)…被エッチング板、(2)…フォトマスク、(3)…光源、(4)…加圧用ガラス板、(5)…加圧手段。

出願人 富士メルテック株式会社
代理人 京 口



第 1 図



第 2 図

